



檢驗技術簡訊 86

INSPECTION TECHNIQUE

「專題報導」或「儀器介紹」 第 86 期 2025 年 4 月出刊

每季出刊 1 期

◆ 專題報導

科學基礎減量目標倡議(SBTi)概述

台灣經濟研究院 馮冠荃 助理研究員

國際儲能系統案場消防與營建法規暨驗證作法簡介

工研院量測中心 副管理師 蔡雨璇

工研院量測中心 副工程師 宋信諺

工研院量測中心 工程師 王鍾元

工研院量測中心 工程師 鄭湘穎

工研院量測中心 經理 顏鈺庭

標準檢驗局檢驗技術組 技士 陳禹帆

標準檢驗局檢驗技術組代理科長 簡任技正 林良陽

◆ 儀器介紹

交流斷路器瞬時跳脫試驗設備簡介

標準檢驗局檢驗技術組 技士 黃舜國

出版資料

出版單位 經濟部標準檢驗局檢驗技術組

聯絡地址 臺北市中正區濟南路 1 段 4 號

聯絡電話 02-23434853

傳 真 02-23921441

電子郵件 allen.yen@bsmi.gov.tw

網頁位置

<https://www.bsmi.gov.tw/wSite/lp?ctNode=8849&CtUnit=325&BaseDSD=7&mp=1>

發行人 黃志文

工作小組

主 持 人 楊禮源

召 集 人 李瑋堉

總 編 輯 顏士雄

編 輯 張嫻楨 (化性技術領域)

林妤珊 (綠能技術領域)

陳明峰 (電磁相容領域)

昌衛利 (物性技術領域)

黃舜國 (電氣領域)

總 校 訂 顏士雄

網頁管理 黃勝雄 吳文正

印 製 顏士雄

G P N 4710003764

科學基礎減量目標倡議(SBTi)概述

台灣經濟研究院 馮冠荃 助理研究員

一、前言：

科學基礎減量目標倡議(Science Based Targets Initiative, SBTi)由碳揭露專案(Carbon Disclosure Project, CDP)、聯合國全球盟約(UN Global Compact, UNGC)、世界資源研究所(World Resources Institute, WRI)及世界自然基金會(World Wildlife Fund, WWF)共同提出，提供工具協助企業將其減碳目標與氣候科學結合，設定有助於控制全球升溫不超過2°C以呼應《巴黎協定》、甚至1.5°C呼應政府間氣候變化專門委員會(Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC)《全球升溫攝氏1.5度特別報告》的減碳目標。參與企業SBTi宣告企業，也可準備符合氣候相關財務揭露(Task Force on Climate-Related Financial Disclosures, TCFD)對於目標揭露建議要求的相關資訊。截至2025年2月，已有10,794間企業參與SBTi倡議，當中7,277間企業通過SBTi審核標準，當中更有1,552間企業設立長期淨零之目標。台灣共有175家企業提出承諾參與SBTi、112家通過目標，並有30家提出更積極之淨零承諾[1]。

二、SBTi目標設定邊界：

公司在制定SBTi認可的科學基礎溫室氣體減量目標，需考慮與公司營運相關的溫室氣體排放，包含：範疇一：來自於製程或設施之直接排放、範疇二：來自於外購電力、熱或蒸汽之能源利用間接排放、範疇三：非屬自有或可支配控制之排放源所產生之排放，如因租賃、委外業務、員工通勤等造成之其他間接排放。根據SBT規定減碳目標必須涵蓋範疇一及範疇二，若為集團企業或擁有多家子公司，若範疇三排放量超過範疇一、範疇二及範疇三總排放量的40%，則企業必須設定範疇三之排放目標，目標應涵蓋2/3的範疇三總排放量，而該目標應該展現決心、可測量且可清楚展現公司如何透過當前最佳的作法，解決溫室氣體排放價值鏈的主要來源。配合未來全球淨零轉型共識，SBTi於2019年啟動界定減碳範疇之階段工作，以制定管理框架，使公司可根據全球升溫1.5°C的情境下設定強大而可信的淨零目標。SBTi於於2024年更新之SBTi企業淨零標準

(如圖1)，建議企業在2050年前設定達成淨零轉型，目標需涵蓋公司範疇一與範疇二溫室氣體排放量至少95%及90%的範疇三排放[2]。

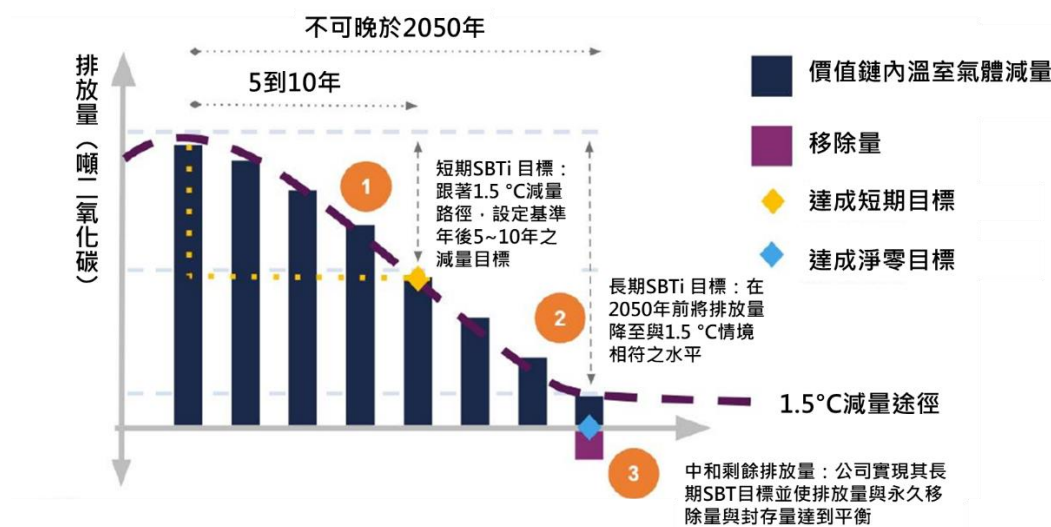


圖1 SBTi企業淨零轉型標準

資料來源：SBTi企業淨零標準

三、SBTi簽署與驗證流程

企業計劃通過SBTi審核，需經過5個申請流程如圖2：

- (一) 承諾：企業高層主管簽署承諾書，承諾企業將致力於設定科學基礎減量目標。
- (二) 目標：簽署承諾書後，內企業提出之減碳路徑及其方法學需在24個月內獲得SBTi認可。
- (三) 提交：SBTi團隊將審核其所提交之目標是否符合資格，並告知企業其減碳目標是否通過認證或尚須修改。
- (四) 溝通：公司對外宣布SBTi目標並通知相關利害關係者。
- (五) 揭露：公司減碳之執行成果建議透過 CDP、年度報告、永續發展報告和公司網站進行揭露。

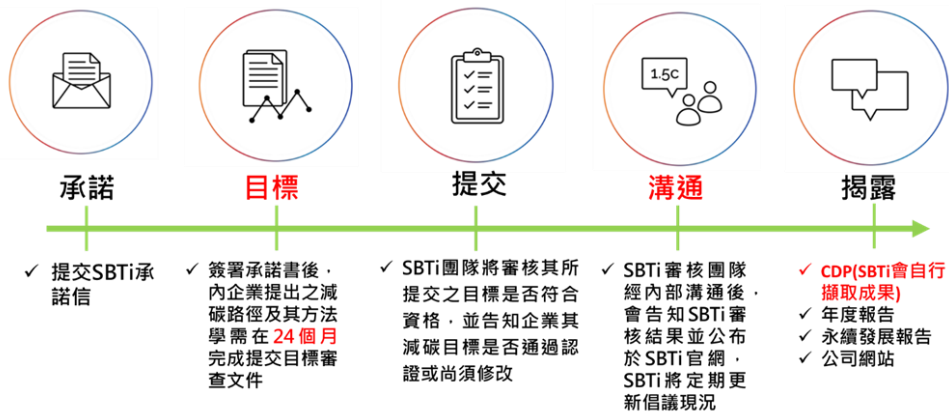


圖2 SBTi簽署與驗證流程

資料來源：台經院研究整理

四、SBTi減量目標設定步驟

根據SBTi於2024年更新之SBTi企業淨零標準提及(SBTi Corporate Net-Zero Standard)公司應設定一個或多個目標以達到淨零排放狀態，包括將其範疇一、範疇二及範疇三排放減少至零或剩餘程度，以符合1.5°C情境下產業路徑或全球及產業層面實現淨零排放。若超過10年才可達到淨零排放目標的企業，應根據要求制定短期和長期科學基礎減量目標。如果公司的短期目標滿足長期目標，則不需設定長期目標。

SBTi 建議採用五個步驟設定淨零之基礎科學減量目標，分別為選擇基準年、計算公司排放量、設定目標邊界、選擇目標年及計算目標，以下分述說明之。

(一) 選擇基準年：

公司需要建立一個基準年，以便在目標期間內持續追蹤溫室氣體排放與減量績效。而選擇基準年時需考慮範疇一、範疇二、範疇三之排放數據需可被驗證，基準年排放量應代表公司典型的溫室氣體排放狀況。基準年的選擇應確保目標具有足夠的前瞻性，且基準年不得早於2015年，且已經設定短期科學目標的公司必須使用相同基準年，實現其長期科學目標[3]。

(二) 計算公司排放量：

公司設定之減碳目標必須涵蓋公司範疇一與範疇二排放，如同溫室氣體盤查議定書企業標準中所定義，若公司相關範疇三排放量占範疇一、範疇二及三總排放量的40%，則範疇三必須包含在短期科學基礎減量目標中。所有涉及銷售或分銷天然氣與/或其他化石燃料的公司都應為其銷售產品的使用設定範疇三目標，無論其排放量占公司範疇一、二、三總排放量的比例多寡。而所有公司都應將所有相關範疇三類別的排放納入長期科學基礎減量目標[3]。

由於不同溫室氣體範疇設定近期和長期科學目標的方法存在差異，以溫室氣體範疇一及範疇二而言，若要達成近程目標則需要涵蓋範疇一及範疇二95%總排放，並在限制升溫情境1.5°C下在設定基準年後5至10年間達成近程目標；長期而言則在限制升溫1.5°C情境下，最晚不得晚於2050年達成淨零承諾，若該企業為能源部門長期目標達成年限不得遲於2040年。以溫室氣體範疇三而言，若範疇三排放大於範疇一排放總量、範疇二排放總量及範疇三排放總量之40%，則需涵蓋67%之減碳量，並遵守在限制升溫情境遠低於2°C下，在設定基準年後5至10年間達成近程目標；長期則需在限制升溫1.5°C情境下，於2050年前達成減少企業90%之範疇三排放量承諾。

(三) 設定目標邊界：

建議公司僅以母公司或集團層級提交排放目標，而不是以子公司層級。母公司必須在其提交的排放目標中包括所有子公司的排放量。在母公司和子公司皆提交排放目標的情況下，倘若子公司的排放量在其選擇的排放清冊合併方法下屬於母公司的排放邊界，母公司的目標還必須包括子公司的排放量。企業可依據運營控制、財務控制或股權確定其組織邊界，SBTi建議公司財務會與報告程序中所使用的組織邊界設定與溫室氣體盤查議定書的公司組織邊界定義一致。

(四) 選擇目標年：

短期目標必須涵蓋自目標提交給SBTi進行官方驗證之日起至少5年，最長10年。長期目標的目標年份不得遲於2050年。對於2050年之前達到淨零排放的產業公司，例如：發電業，涵蓋相關活動的長期SBTi的目標年份必須不遲於1.5°C情境下的該產業達成淨零排放路徑年份。

(五) 計算目標：

適用於計算範疇一與範疇二科學基礎減量目標方法分別為絕對減排法、產業別強度減碳法及再生能源電力，若採用絕對減排法範疇一與範疇二短期需每年線性減量4.2%，長期減少90%總體排放量；若採用產業別強度減碳法，短期需進行基準年至2050年的營收與碳排預測，調整減碳目標，長期而言公司2050年範疇一與範疇二排放強度等於2050年該行業的排放強度(能源產業為2040年)；以與1.5°C情境一致的速度積極採購再生能源電力，是範疇二減排目標可接受的替代方案。根據國際再生能源倡議組織RE100(Renewable Energy 100)的建議，SBTi已將至2025年採購80%再生能源電力與至2030年採購100%的再生能源電力定義為門檻值[2]。適用於計算範疇三科學基礎減量目標方法分別為絕對減排法、

產業別強度減碳法、物理強度或經濟強度及供應鏈協議。若採用絕對減排法範疇三短期需每年線性減量2.5%，長期減少90%總體排放量；若使用產業別強度減碳法長期與短期公司需定義自身範疇三排放強度，並設定目標，以減少排放強度；若使用物理強度或經濟強度，則是分別針對公司的轉換效率提升或獲利營收進行每噸減碳量計算，短期目標最低降幅為在限制升溫情境遠低於2°C下降低年增率7%之範疇三排放，長期最低減排量計算為在限制升溫情境1.5°C下範疇三總體減少排放97%。若企業在短期目標計算採用供應鏈協議方法，則需設定5年內供應商完成設定科學基礎減量目標之比例，且供應商設定之科學基礎減量目標應涵蓋企業67%之範疇三[3]。

五、結論

台灣許多企業為國際供應鏈重要的一環，隨著國際淨零趨勢不斷發展，參加SBTi的台灣企業家數每年持續增加，SBTi要求企業須提供範疇一至範疇三的減量規劃，其中範疇二減量方式為導入節能以及採購再生能源，若能以SBTi要求之減量途徑推估未來再生能源需求量，則可做為未來再生能源相關政策擬定的相關依據。

六、參考文獻

1. SBTi 官網，取自 <https://sciencebasedtargets.org/net-zero>
2. SBTi CORPORATE NET-ZERO STANDARD Version1.2，2024.
3. SBTi CORPORATE NET-ZERO STANDARD CRITERIA Version1.2，2024.

國際儲能系統案場消防與營建法規暨驗證作法簡介

工研院量測中心 副管理師 蔡雨璇

工研院量測中心 副工程師 宋信諺

工研院量測中心 工程師 王鍾元

工研院量測中心 工程師 鄭湘穎

工研院量測中心 經理 顏鈺庭

標準檢驗局檢驗技術組 技士 陳禹帆

標準檢驗局檢驗技術組代理科長 簡任技正 林良陽

一、前言

我國訂立「2026年再生能源發電占比目標20%」及「2050年淨零排放」之政策目標[5]，可預期將有大規模再生能源併入電網。台電公司因應再生能源併網，自2021年推出電力交易平台，購置儲能提供輔助服務穩定電網，隨著再生能源發電占比提升，台電公司原預估2025年590 MW之儲能系統輔助服務需求量，為增加尖峰供電能力，已提升至1,000 MW，以符合未來穩定電網需求，刺激國內併網型儲能系統大量設置。因儲能系統輔助服務併網審查申請量已遠大於2025年目標，為避免未來過多儲能容量影響市場秩序，台電公司目前已暫停受理申請，待儲能系統案場皆建置完成加入提供輔助服務後視情況滾動調整。

為因應大型儲能系統案場安全性驗證需求，標準局於111年11月公告「戶外電池儲能系統案場設計及驗證審查作業要點」與「戶外電池儲能系統案場實施自願性產品驗證相關規定」，受理申請戶外電池儲能系統案場自願性產品驗證 (Voluntary Product Certification, VPC)，建立本土儲能系統專案驗證能量，提供國內儲能利害相關業者符合標準之戶外儲能系統專案驗證服務。

另消防署自111年8月公告「提升儲能系統消防安全管理指引」，提供國內儲能系統案場消防安全設置規定，自公告後陸續與各部會及廠商研議執行與國內制度整合作法，並已於113年2月修訂指引內容。而儲能案場依據電力交易平台、光儲與用電大戶設置義務等國內相關市場誘因與政策，已由初期設置於戶外，逐漸衍伸設置於專屬建物內或一般住宅內。儲能案場設置場域與設置情境日漸多元，為因應儲能案場安全所設計之儲能系統驗證制度與能量，特別是營建與消防法規亦應隨新興設置型態滾動修訂，以保障民眾安全。

本文簡介國際儲能系統案場消防與營建法規暨驗證作法，包含美、日儲能系統案場設置申請與審驗規定，可作為未來儲能系統案場設置於建物內，需整合營建與消防相關規定，滾動修訂儲能系統案場專案驗證制度之參考。

二、美國儲能案場設置申請與審驗規定

美國紐約州儲能系統設置申請與審查規定依單一空間安裝容量分為 Tier 1 及 Tier 2。Tier 1 為設置容量 600 kWh 以下之儲能系統，Tier 2 為大於 600 kWh 之儲能系統，如表 1 所示。Tier 1 及 Tier 2 之儲能系統及設備皆需通過國家認可測試實驗室(Nationally Recognized Testing Laboratory, NRTL)包含 UL 9540 (可採現場評估替代)、UL 1973 及 UL 1741 之安全標準測試，並需符合適用之電氣(國家電工法規 NEC、NFPA 70)、建築及消防法規。

1. UL 9540 儲能系統與設備
2. UL 9540A 電池儲能系統熱失控延燒評估測試方法及標準
3. UL 1973 定置型及移動型輔助電源應用電池
4. UL 1741 分散式能源之變流器、轉換器、控制器及互連系統設備

所有儲能系統設置皆需取得電氣設計簽證及消防許可以獲得建照。因此建物內設置需通過建管及消防主管機關之審查，且申請設置之儲能系統、專用建築物、及其他與儲能系統相關之建築或結構，其設計及安裝皆須符合紐約州消防及建築法規。美國紐約州之消防與建築法規，允許主管機關依據 UL 9540A 試驗結果採用豁免條款(例：縮短防火距離要求等)。另 Tier 2 儲能系統之設置申請，審查方式將採現場勘查、公聽會及除役計畫等程序。

紐約市儲能系統設置申請與審查流程則依據設置容量分為大型系統(大於 250 kWh)、中型系統(大於 20 kWh 至 250 kWh 以下)與小型系統(20 kWh 以下)，並包含申請階段(儲能設備與技術審查)、審查階段(電氣與建築執照審查)、安裝暨竣工階段(儲能系統安裝審查)、營運除役階段(年度檢查)。儲能系統需由建管主管機關進行電氣與建築執照審查、安裝審查以取得使用執照，並需由消防主管機關進行設備及安裝審查以取得使用許可，並需於營運除役階段由消防主管機關進行年度檢查。針對 20 kWh 以上之儲能系統案場，確認案場負責人持續受訓完善，並查核儲能系統案場於其監管下之安全效能。

表 1 美國紐約州儲能系統案場設置申請與審查規定

類別	儲能設置容量	產品安全	電氣安全	消防安全	建管安全
Tier 2	600 kWh	UL 9540A Tier 1 規範	NEC (NFPA 70)	紐約州消 防法規	紐約州建 管法規
Tier 1	600 kWh 以下	UL 9540 UL 1973 UL 1741			

三、日本儲能案場設置申請與審驗規定

日本儲能消防相關規定（如火災預防條例）將儲能系統案場依據設置容量分為10 kWh以下、10 kWh ~ 20 kWh（含）及超過20 kWh。其中，超過20 kWh者須向消防主管機關申報；大於10 kWh至20 kWh以下之電池若符合JIS C 4411-1、JIS C 4412或JIS C 4441標準之外部延燒防止措施，則不需向消防機關申報，若無則需申報；10 kWh以下之儲能系統無需申報。另大於10 kWh之鋰系電池儲能系統皆需符合電池零組件標準JIS C 8715-2，包含防止過充、外短及內部延燒等相關要求。JIS C 4411-1、JIS C 4412、JIS C 4441及JIS C 8715-2標準名稱如下：

5. JIS C 4411-1 無停電電源裝置(UPS)-第1部：安全要求事項（不斷電系統(UPS)適用）
6. JIS C 4441 電能儲存系統-電力系統連接之電能儲存系統安全要求-電化學系統（儲能系統適用，與IEC 62933-5-2大致相同）
7. JIS C 4412 低壓儲能系統安全要求（低壓儲能系統適用，與IEC 62909-1大致相同）
8. JIS C 8715-2 工業用二次鋰電池之單電池及電池系統-第2部：安全要求（產業用二次鋰單電池及電池組適用，與IEC 62619大致相同）

表2 日本儲能設置容量規定

電池容量	消防法規	消防機關申報
10 kWh以下	不適用	不必要
10 kWh ~ 20 kWh（含）	需符合以下消防法規指定安全要求之標準 （外部延燒防止措施） （JIS C 4411-1、JIS C 4412或JIS C4441）	不必要
	未符合以下防法規指定安全要求之標準 （外部延燒防止措施） （JIS C 4411-1、JIS C 4412或JIS C4441）	必要
超過20 kWh	需符合以下消防法規指定安全要求之標準 （外部延燒防止措施） （JIS C 4411-1、JIS C 4412或JIS C4441）	必要

四、結論

盤點美國及日本儲能系統設置申請與審驗規定，美國由建管機關及消防機關作為案場設置主管機關，以建照管理，審查流程及要求涵蓋產品安全標準、電氣安全法規及消防安全法規，並依案場特性納入專案審查要求。美國紐約州之儲能案場分為600 kWh以下(Tier 1)及大於600 kWh(Tier 2)，所有儲能系統設置皆需取得電氣設計簽證及消防許可以取得建照，Tier 2儲能系統設置申請則另需由該設置分區審查完整性，並進行場地規劃審查及召開公聽會。

另紐約市之儲能系統案場分為大型系統（大於250 kWh）、中型系統（大於20 kWh至250 kWh以下）與小型系統（20 kWh以下）。設置申請流程包含申請階段（儲能設備與技術審查）、審查階段（電氣與建築執照審查）、安裝暨竣工階段（儲能系統安裝審查）及營運除役階段（年度檢查）。消防主管機關將針對大型及中型系統進行年度檢查，確保案場負責人持續受訓完善，並查核儲能系統案場運轉安全性。

而日本消防儲能相關規定依據儲能設置容量分為10 kWh以下、10 kWh ~ 20 kWh（含）及超過20 kWh。其中，10 kWh ~ 20 kWh（含）無外部延燒防止措施者及超過20 kWh者需向當地消防主管機關申報。大於10 kWh之儲能系統皆需符合電池零組件標準JIS C 8715-2，以確保儲能系統安全性。

五、參考文獻

1. NYSERDA， “New York Battery Energy Storage System Guidebook” 2020。
2. SMART DG Hub， “Energy Storage System Permitting and Interconnection Process Guide For New York City Lithium-Ion Outdoor Systems” 2020。
3. NFPA 855， “Standard for the Installation of Stationary Energy Storage Systems,” 2023。
4. 火災予防條例，令和5年。
5. https://www.moea.gov.tw/Mns/populace/news/News.aspx?kind=1&menu_id=40&news_id=115389

儀器介紹

交流斷路器瞬時跳脫試驗設備簡介

標準檢驗局檢驗技術組 技士 黃舜國

一、前言：

斷路器品質之好壞，攸關民眾生命安全。本局目前將斷路器列為應施檢驗商品，檢驗標準依據CNS 14816-2(93年版)低電壓開關裝置及控制裝置-第2部：斷路器。試驗項目有：跳脫極限及特性試驗、絕緣介質特性試驗、機械操作及操作性能試驗、溫升試驗、短路啟斷容量試驗、過電流釋放試驗等。

本文將就跳脫極限及特性試驗中之瞬時跳脫，試驗內容及試驗設備作介紹，並以此提供該領域檢測技術人員參酌使用。

二、試驗設備：

本局113年度新建置交流瞬時跳脫性能試驗機如圖1所示，提供4種電流檔位：1500 A、500 A、50 A、5 A，交流電流頻率45 Hz至65 Hz，最大試驗電流1500 A，可供一般家用斷路器產品試驗使用。



圖1 瞬時跳脫試驗設備

三、試驗內容：

依據CNS 14816-2(93年版)，試驗內容及參數調整摘述如下：

- (一)第4.7.3節過電流釋放器之電流設定值：對於具有可調式釋放器之斷路器，電流設定值(或設定之範圍，如適用時)應標示在釋放器或其刻度版(scale)上，此標示可直接用安培數或用電流值的倍數標示在釋放器上[1]。

(二)第8.3.3.1.2節在短路條件下之開啟：短路釋放器之動作應在釋放器短路電流設定值的80%和120%下進行驗證。試驗電流值等於短路電流設定值的80%時，釋放器應不動作，電流維持時間對於瞬時釋放器為0.2秒；試驗電流值等於短路電流設定值的120%時，瞬時釋放器應在0.2秒內動作[1]。

四、試驗範例

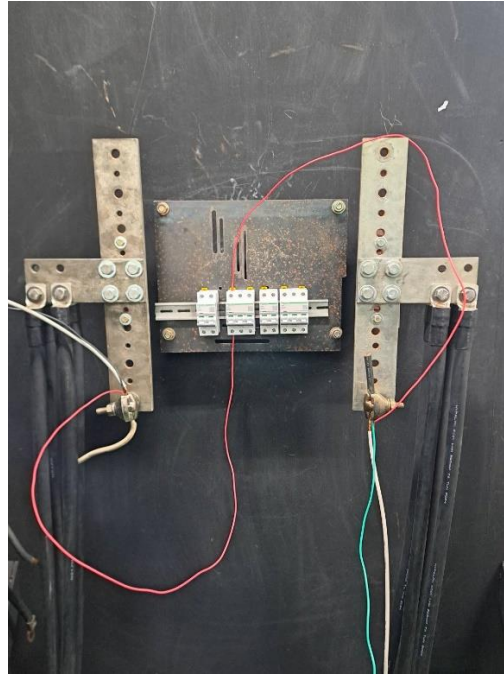


圖2 樣品架設

以額定電流15 A，短路跳脫電流23倍之斷路器為範例，樣品架設如圖2所示。試驗如下：

(一)80%短路電流設定值： $15 \text{ A} \times 23 \times 80\% = 276 \text{ A}$ ，標準規定通以276 A電流，斷路器至少維持0.2秒不跳脫。實際試驗通以285.1 A電流，維持0.207秒，符合標準規定，如圖3所示。

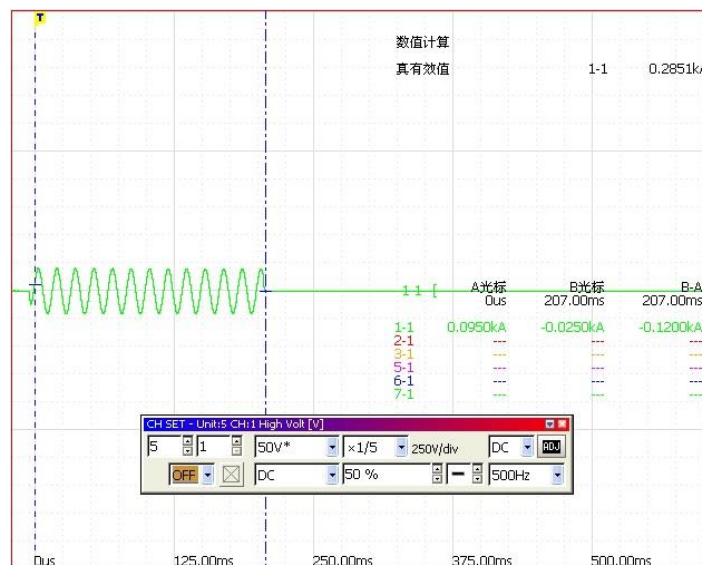


圖3 80%短路電流設定值波形圖

(二)120%短路電流設定值： $15 \text{ A} \times 23 \times 120\% = 414 \text{ A}$ ，標準規定通以414 A電流，斷路器須於0.2秒內跳脫。實際試驗通以413.2 A電流，於0.103秒跳脫，符合標準規定，如圖4所示。

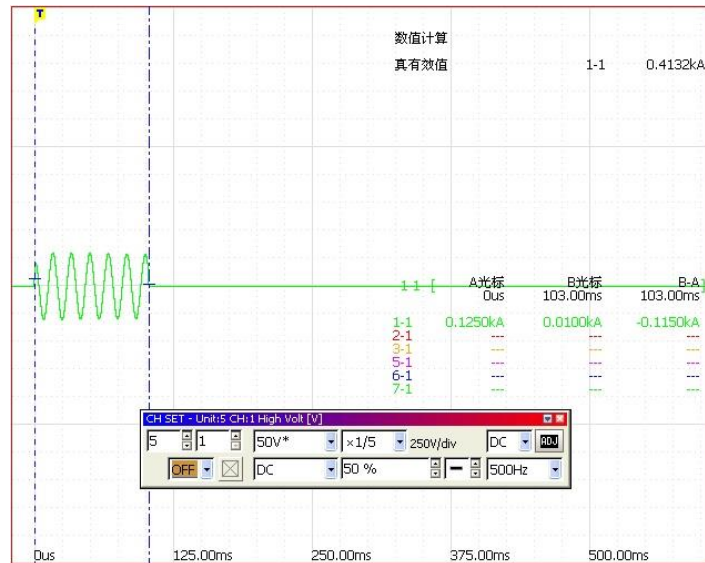


圖4 120%短路電流設定值波形圖

五、參考文獻

1.CNS 14816-2：2004，低電壓開關裝置及控制裝置-第2部：斷路器。